

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 54-100402

(43)Date of publication of application : 08.08.1979

---

(51)Int.Cl. C10B 53/00  
C10J 3/56

---

(21)Application number : 53-006871

(71)Applicant : EBARA CORP

(22)Date of filing : 25.01.1978

(72)Inventor : ITO KANICHI  
HIRAYAMA MITSUO  
ISHII YOSHIKI  
ANDO NAOYOSHI

---

**(54) THERMAL CRACKER****(57)Abstract:**

PURPOSE: To transfer the heating medium particles right and left mutually, to regenerate the particles automatically, and to improve the calorific value of the produced gas, by changing the difference in top pressure between the thermal cracking fluidized bed chamber and the combustion fluidized bed chamber, which are communicated with each other at the bottoms, with time.

CONSTITUTION: The pressure  $P_g$  of the top 12 on the thermal cracking fluidized bed 1 is maintained almost constant, and the pressure  $P_i$  of the top 13 on the combustion fluidized bed 2 is changed to change the difference in pressure between the tops 12 and 13 with time, thus transferring heating medium particles mutually right and left. The amount of gas mixing between the beds is smaller than that of the produced gas with a high calorific value. Heating medium particles can be automatically regenerated by combustion of carbon attached thereto. Inorganic residues in the raw material slide down the slant gas distribution plate 5, pass through the through-hole 3 and are taken out of one of the fluidized beds.

---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

⑪公開特許公報(A)

昭54—100402

⑫Int. Cl.<sup>2</sup>  
C 10 B 53/00  
C 10 J 3/56

識別記号 ⑬日本分類  
17 B 3

⑭公開 昭和54年(1979)8月8日  
庁内整理番号 6946—4H  
6946—4H

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑮熱分解装置

⑯特 願 昭53—6871

⑰出 願 昭53(1978)1月25日

⑱発 明 者 伊藤寛一

東京都大田区羽田旭町11番1号

株式会社荏原製作所内

同

平山詳郎

東京都大田区羽田旭町11番1号

株式会社荏原製作所内

⑲発 明 者 石井善明

東京都大田区羽田旭町11番1号

株式会社荏原製作所内

同

安藤直儀

東京都大田区羽田旭町11番1号

株式会社荏原製作所内

⑳出 願 人 株式会社荏原製作所

東京都大田区羽田旭町11番1号

㉑代 理 人 弁理士 端山五一

明 細 書

1. 発明の名称 熱分解装置

2. 特許請求の範囲

1. 下部において分散板上部で互に連通している熱分解流動層室と燃焼流動層室とを設け、両流動層室の室頂差圧を随時的に変化せしめる差圧変化機構を備えたことを特徴とする熱分解装置。

2. 前記燃焼流動層室が複数個設けられ、かつ各燃焼流動層室の下部は前記熱分解流動層室の下部と連通し、前記差圧変化機構は前記各流動層室の室頂相互差圧を随時的に変化せしめるように構成されている特許請求の範囲の1項記載の熱分解装置。

3. 前記分散板が、前記熱分解流動層室と前記燃焼流動層室にわたって連続して設けられ、かつ前記分散板は傾斜せしめられ、かつ傾斜の最低部が、前記熱分解流動層室あるいは燃焼流動層室のうち何れかの特定流動層室の直

下に位置するように配備され、前記最低部に炭素排出機構を備えている特許請求の範囲の1項又は2項記載の熱分解装置。

4. 前記特定流動層室が、前記燃焼流動層室のうちの一つ又は複数個である特許請求の範囲の3項記載の熱分解装置。

5. 前記分散板の下方のガス室が仕切壁によつて熱分解用ガス室と燃焼用ガス室とに区分され、前記仕切壁が前記燃焼流動層室の垂直役形領域の内部に設けられている特許請求の範囲の1項、2項、3項又は4項記載の熱分解装置。

6. 前記差圧変化機構が、前記熱分解流動層室の生成ガス排出系路又は前記燃焼流動層室の燃焼ガス排出系路の少なくとも何れか一方に設けられたダンパである特許請求の範囲の1項をいし5項のうち何れかの項記載の熱分解装置。

7. 前記複数個の燃焼流動層室の燃焼ガス排出系路が合流点にて合流し、前記差圧変化機構が

1字加入

該合流点における絞り切換えダンパを備えるものである特許請求の範囲外をいし、才6項のうち何れかの項記載の熱分解装置。

### 3 発明の詳細な説明

本発明は、都市ごみなどの有機物を熱分解してガス等を回収するための流動層式の熱分解装置に関するものである。

砂などの不活性粒子を熱媒体とした流動層内で有機物を熱分解する所屬単塔式流動層熱分解方式に於ては、放熱反応に必要な熱量を原料有機物の一部燃焼によつて補給する必要がある為、生成ガスは不活性燃焼排ガスによつて薄められガスカロリーが低下して回収価値を著しく損なう欠点がある。しかも不活性粒子の設置にカーボンが付着し流動条件が変化してくる為、當時これを抜き出して別途の燃焼設備などにより再生する必要があるなど、運転上の煩わしさがある。

これに対し、例えばオ<sup>7</sup>図に示すように、熱分解流動層Aと燃焼流動層Bとを併設して両層を二本の傾斜管Cで連絡し、熱媒体粒子をこの傾斜管

本発明は、熱分解流動層室と燃焼流動層室の下部を連通せしめ両流動層室の室頂差圧を随時的に変化せしめて両流動層間に熱媒体粒子を交互に往復移動せしめることにより、従来のものにおける上記の欠点を除き、在来の単塔式に比して生成ガスのカロリーを高め得ると共に、熱媒体粒子の再生を自動的に可能ならしめ、在来の二塔式に比して、流動層高を低くして装置を小型化すると共に流動層の円滑な流動を維持し易くする。且つ無機残渣の抜き出しを一ヶ所で行え、しかも在来の単塔式及び二塔式の両方式に必須であつた熱分解排ガスからの無機残渣の抜き出しを必要とせず、抜き出し装置や操作の商品化も図り得ることも可能とする熱分解装置を提供することを目的とするものである。

本発明は、下部において分散板上部で互に連通している熱分解流動層室と燃焼流動層室とを設け、両流動層室の室頂差圧を随時的に変化せしめる差圧変化機構を備えたことを特徴とする熱分解装置である。

0を通じて両層間で循環させることによつて熱分解に必要な熱量を補う、所屬二塔循環式流動層方式がある。此の方式は、生成ガスが燃焼排ガスによつて薄められることが少なく、高いガスカロリーを得られるのみならず、不活性粒子の再生も自動的に行われるので前記単塔式の欠点を補う優れた方式と云える。然し乍ら、此の方式に於ては傾斜管Cに於ける熱媒体粒子の移動を円滑ならしめる為には粒子の安息角以上に傾斜管を急勾配に設定する必要がある。此の為流動層高が大きくなる。此の事は、装置全体を高層化して不経済とするのみならず、流動層の円滑な流動を妨げ易くする欠点があつた。更に、都市ごみ等を対象とする場合は、原料中のガラス、金属等の無機残渣の抜き出しを必要とするが、二塔式の場合には二つの流動層からの抜き出しを要するので、この為の装置や操作が煩雑となるなどの欠点がある。この抜き出しに関しては単塔式の場合でも、危険な熱分解ガスの漏洩を防いで抜き出しを行う必要があるからその装置や操作は容易ではない。

本発明を実施例につき図面を用いて説明すれば、オ<sup>1</sup>図に於て、砂などの粒子を熱媒体とする熱分解流動層室Bと燃焼流動層室Aとは、下部に流通れるを有する隔壁4によつて仕切つてあり、両流動層室底のガス分散板5は図示のように傾斜せしめて燃焼流動層室Aの底のほぼ中央部を最も低くし、此の部分で無機残渣抜き出し管6と連絡せしめてある。ガス分散板5の下部には、隔壁4と連絡する位置に設けた仕切り壁7によつて熱分解側ガス室8と燃焼側ガス室9とが形成されている。熱分解側ガス室8は、スチーム又は熱分解生成ガスの一部を再循環せしめたガスなどの不活性ガス供給管10と連絡し、燃焼側ガス室9は、空気供給管11と連絡されている。又熱分解流動層室Bの上部の塔頂12には熱分解生成ガス出口管14を、燃焼流動層室Aの上部の塔頂13には燃焼ガス出口管15を夫々連絡せしめてある。図中16は原料供給装置、17は無機残渣抜き出し用二重排出口、1は熱分解流動層、2は燃焼流動層を示す。

而して、熱分解流動層1の上部の塔頂12の塔

頂圧  $P_8$  をほぼ一定とし、燃焼流動層2の上部の塔頂13の塔頂圧  $P_1$  を変化させて、才2図に示すように、塔頂差圧を経時的に交互に正負に変化するように制御すると、熱媒体粒子を両流動層間で交互に往復移動せしめることが出来る。

このような熱媒体粒子の往復移動によつて、熱分解の吸熱反応に必要な熱量は、燃焼流動層内に於けるチャーなどの燃焼により加熱された熱媒体粒子によつて補給され、熱分解反応が継続される。両流動層間のガス混合は、熱媒体粒子の移動に伴つて若干生ずるが、此の量は生成ガス量に比して少いので生成ガスのカロリーは高く、且つ又熱媒体粒子に付着したカーボンは燃焼過程に於て燃焼され、自動的に粒子の再生が可能となる。のみならず、原料中の無機残渣は傾斜したガス分散板を上り落ち流道孔を通過して下方の流動層からのみの抜き出しによつて抜き出しが可能となる。才1図の図示例のように抜き出し管6を燃焼流動層側に設けることにより、熱分解が固気からの無機残渣の抜き出しが必要無くなり、危険な熱分解ガスの

たダンパ（図示せず）によつて簡単に出来る。層レベルが中立Ⅱに達すると一旦上昇した熱分解流動層1の層温度は降下を始めるが、予め設定した下限温度に達すれば、 $P_1 > P_8$  となるように  $P_1$  を制御し、燃焼流動層2のレベルが下限Ⅰに達した時点で再び  $P_1 = P_8$  となるように  $P_1$  を制御する。この時も熱分解流動層1の温度は一旦上昇した後降下し始めるので同様に下限温度に達した後  $P_1 < P_8$  となるように  $P_1$  を制御して才1図の位置に再び戻ることになる。このようなサイクルを繰り返すことにより、一定の温度範囲内で熱分解が確実に継続されるのである。

以上の塔頂差圧の制御に於いて、 $P_8$  を一定とし  $P_1$  のみ変化させたが、これは燃焼ガス系の方が制御取扱いが容易であるためであつて、この逆に  $P_1$  を一定とし  $P_8$  のみ変化させたり、両方を変化させたりする事によつて制御し得ることは勿論である。尚、層レベルの下限Ⅰを流道孔の上端よりも充分高く設定することによつて、両流動層間での過大なガス混合を防ぐことが出来る。

漏洩を防いで抜き出しを行う必要がないので、抜き出し装置や操作も簡単になる。尚原料中の銅やアルミなどの有価金属を還元状態で抜き出して回収する意図がある場合などは、これと反対に、抜き出し管6を熱分解流動層側に設ければよいことは勿論であるが、此の場合も抜き出し装置は一ヶ所であるから従来の二塔式に比して有利である。而して本方式は従来の二塔式に比して熱媒体粒子の移動が塔頂差圧により強制的に行われるので操作が確実であるのみならず、流動層高を高くする必要がなくなる為に装置が小型化されると共に流動層の円滑な流動を維持し易くなるのである。

塔頂差圧の制御方法としては、層レベル上限Ⅲ、中立Ⅱ、下限Ⅰで夫々塔頂圧  $P_1$  を才2図のように変化させるが、この制御は両層レベルの下限Ⅰと、熱分解流動層1の層温度の検出のみで可能となる。例えば、 $P_1 < P_8$  の条件で熱分解流動層1のレベルは降下し、熱分解流動層1のレベルが下限Ⅰに達した時点（才1図の位置）で、 $P_1$  を制御して  $P_1 = P_8$  とする。 $P_1$  の制御は燃焼ガス出口管15の系に設け

原料中にプラスチックなどの含有率が高い場合などには、熱分解によつて生成するチャーの発生が少い為に、吸熱反応に必要な熱量をチャーの燃焼のみによつて補い切れない場合が多い。此の場合には才6図に示すように、燃焼流動層2'の燃焼側ガス室9'の仕切り巾を隔壁4'の仕切り巾よりも△だけ狭くすることにより、熱分解側ガス室8'からのガス（熱分解流動層1'からの生成ガスの一部を用いている）の一部を燃焼流動層2'に直接供給してやるとよい。

才6図の如く仕切り壁7'を燃焼流動層室Fの垂直投影領域の内部に設け、熱分解側ガス室8'からのガスの一部を燃焼流動層室F内に吹き込ませるようになつて、熱分解生成ガス中に混入する燃焼ガスの混入率を一層少くすることができる。また原料に応じて、仕切り壁7'の位置を調整し、△を変え得るようになつて構成することも可能である（調整装置は図示せず）。才6図中、5'はガス分散板、8'は熱分解側ガス室を夫々示す。  
・才3図、才4図、才5図は、他の実施例を示す。

此の例では、才3図、才4図に示すように熱分解流動層101は二つの燃焼流動層102・102'に挟まれて設けられ、夫々下端に流通孔103・103'を有する隔壁104・104'によつて仕切つてあり、これ等の流動層底のガス分散板105は図示のように傾斜せしめて両燃焼流動層底のほぼ中央部を最も低くし、此の部分で無機炭を排出し管106・106'を連絡せしめてある。尚このガス分散板105の傾斜を一方向として、片側の燃焼流動層例えば102の層底のみに無機炭を排出し管106を設けてもよい。(このようにすれば無機炭を排出し管は一ヶ所で済む)ガス分散板105の下部には隔壁104・104'と連絡する位置に設けた仕切り壁107・107'によつて、熱分解側ガス室108を燃焼側ガス室109・109'とが形成されている。才1図の例と同様に熱分解側ガス室108には不活性ガス供給管110を、燃焼側ガス室109・109'には夫々圧縮空気源120に連なる空気供給管111・111'を連絡する。又熱分解流動層上部の塔頂112には熱分

解生成ガス出口管114を設け、燃焼流動層上部の塔頂113・113'には夫々燃焼ガス出口管115・115'を設けると共に、燃焼ガス出口管115・115'は弁板119を有する三方ダンパ118と連繋せしめてある。図中116は原料供給装置、117・117'は無機炭を排出し用二重排出弁を示す。

此の場合の制御方式も前例と同様に、熱分解流動層上部の塔頂112の塔頂圧 $P_8$ を略一定とするが、両燃焼流動層上部の塔頂113・113'の塔頂圧 $P_{13}$ ・ $P_{13}'$ を変化させて、才5図に示すように、塔頂差圧を随時的に交互に正負に変化せしめれば、熱媒体粒子を熱分解流動層と燃焼流動層との間で交互に往復移動せしめることが出来る。此の場合には前例(才1図例)と異なり、熱分解流動層101のレベルをほぼ一定中立 $M$ に保つた状態で、燃焼流動層102・102'のレベルのみ上段 $H$ 、中立 $M$ 、下段 $L$ の位置に、塔頂圧 $P_{13}$ ・ $P_{13}'$ の変化によつて上下させて熱媒体粒子の往復移動が可能となる。此の制御も層レベルの下段 $L$ と、熱分解流

動層101の層温度の検出のみで可能である。即ち、 $P_{13} > P_8 > P_{13}'$ 且つ  $P_{13} - P_8 = P_8 - P_{13}'$  の条件で燃焼流動層102のレベルは降下するが、燃焼流動層102のレベルが下段 $L$ に達した時点(才3図の位置)で、 $P_{13}$ と $P_{13}'$ を制御して  $P_{13} = P_8$ ・ $P_{13}'$ とする。 $P_{13}$ と $P_{13}'$ の同時制御は、三方ダンパ118の弁板119でガス排出口を交互に絞ることによつて簡単に出来る。燃焼流動層102・102'の層レベルが熱分解流動層101と同一のレベル即ち中立 $M$ に達すると一旦上昇した熱分解流動層101の層温度は降下を始め、下段温度に達すれば  $P_{13} > P_8 > P_{13}'$  且つ  $P_{13} - P_8 = P_8 - P_{13}'$  となるように  $P_{13}$ と $P_{13}'$ を同時制御する。次いで燃焼流動層102'のレベルが下段 $L$ に達した時点で再び  $P_{13} = P_8 = P_{13}'$  となるように制御すれば、此の時も熱分解流動層101の温度は同様に一旦上昇した後降下し始めるから、下段温度に達すれば、次に  $P_{13}' > P_8 > P_{13}$  且つ  $P_{13}' - P_8 = P_8 - P_{13}$  となる様に制御して、才3図の位置に再び戻ることになる。このようにサイクルを繰り返すことにより、

一定の温度範囲内で熱分解が連続に継続される。

才5図に示す例に於ては、才1図の例に比して熱分解流動層101のレベルを常に一定に保てるので円滑な流動維持が一層容易になると共に、燃焼流動層102・102'の層レベルの変化に際し常に熱媒体粒子が熱分解流動層101に流入して熱供給を行い得るので、熱分解流動層の温度変化を少くし得る利点がある。

尚、才5図に示す例に於ても、原料組成に応じて、才6図に示すように燃焼流動層のガス分散板の仕切り巾を該流動層の仕切り巾よりも狭くして、前記同様の利点が得られることは勿論である。

以上の説明に於いて熱分解原料は都市ごみを中心として説明を行つたが、本発明を石炭の熱分解ガス化などに用いることも勿論可能である。此の場合は熱媒体粒子として砂を用いずに石炭を破砕し小粒種として、原料自体を熱媒体粒子にすることが出来る。又図示例では才4図のように流動層炉外壁を矩形としているが、石炭の熱分解のように加圧条件を必要とする場合には外壁を円形とす

る方が好ましい。此の場合でも制御中に生ずる塔頂圧力は極めて低からであるから、隔壁104、104'は何れも平板状で差支えない。

本発明は、下部において分散板上部で互に連通している熱分解流動層室と燃焼流動層室とを設け、両流動層室の室頂差圧を随時的に変化せしめる差圧変化機構を備えたことにより、生成ガスのカロリーを高め得ると共に熱媒体粒子の再生を自動的に行なうことができ、流動層の高さが高くなることを防いで装置を小型化し、流動層の円滑な流動を維持し易くし、また無機残渣の抜き出しを一個所にて行なうことができ、しかも熱分解雰囲気からの無機残渣の抜き出しを必要とせず、抜き出し装置や操作の簡易化がはかれ、しかも安全である熱分解装置を提供することができ、実用上、資源回収上極めて大なる効果を有するものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

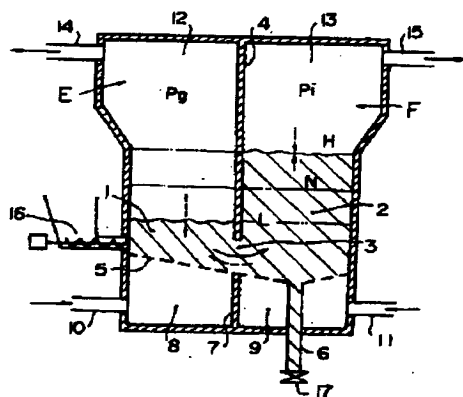
才1図は、本発明の実施例を示す熱分解装置の断面図、才2図はこの場合の塔頂圧力の制御例を示す図、才3図は他の実施例を示す熱分解装置の

特開昭54-100402(5)

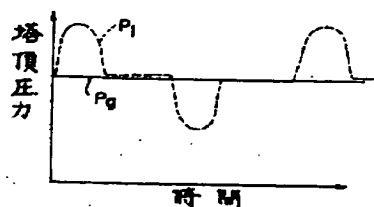
断面図、才4図は才3図のI-I線断面図、才5図は才3図例の塔頂圧力の制御例を示す図、才6図は他の実施例を示す流動層低部の説明図、才7図は従来の二塔式熱分解装置の説明図を夫々示す。

1、1'、101...熱分解流動層、2、2'、102、102'...燃焼流動層、3、103、103'...流通孔、4、4'、104、104'...隔壁、5、5'、105、105'...ガス分散板、6、106、106'...抜き出し管、7、7'、107、107'...仕切り壁、8、8'、108...熱分解側ガス室、9、9'、109...燃焼側ガス室、10、110...不活性ガス供給管、11、111、111'...空気供給管、12、112、13、113、113'...塔頂、14、114'...生成ガス出口管、15、115、115'...燃焼ガス出口管、16、116...原料供給装置、17、117、117'...二重排出弁、118...三方ダンパ、119...弁板、120...圧縮空気源。

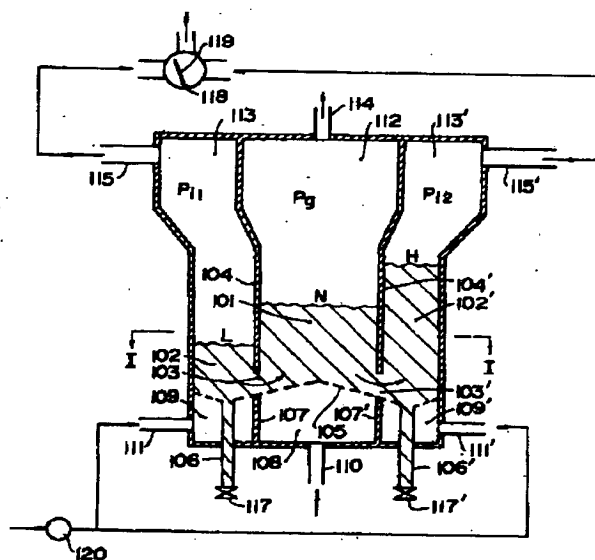
第1図



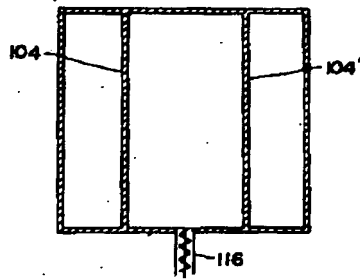
第2図



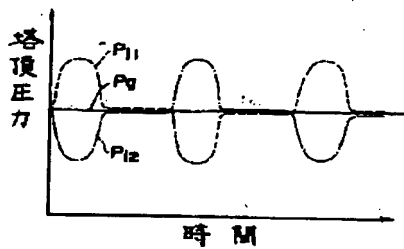
第3図



第 4 図



第 5 図



手 続 補 正 書

昭和 53 年 9 月 21 日

特 許 庁 長 官 熊 谷 善 二 殿

1. 事件の表示 昭和 53 年 特 許 願 第 6871 号

2. 発 明 の 名 称 熱 分 解 装 置

3. 補正をする者

事件との関係

特 許 出 願 人

住所(別冊)

東京都大田区羽田旭町 11 番 1 号

フリガナ

(023) 株式会社 荏 原 製 作 所

氏名(名称)

代表者 島 山 清 二

4. 代 理 人

〒113 東京都文京区西片 2 丁目 3 番 11 号

(2434) 弁 理 士 端 山 五 一

電話 東京 (811) 4674 番  
(814) 2561 番

5. 補正命令の日付

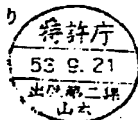
自 発

6. 補 正 の 対 象

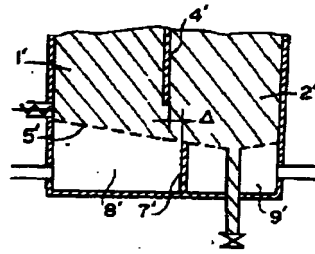
明 細 書

7. 補 正 の 内 容

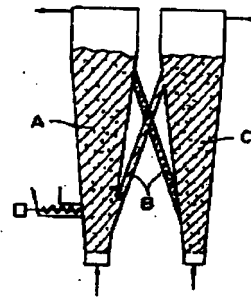
別 紙 の 通 り



第 6 図



第 7 図



補 正 書

本 願 明 細 書 中

1. オ 3 頁 オ 19 行の「燃焼流動層B」とあるを「燃焼流動層C」と訂正する。

2. オ 4 頁末行と同行からオ 5 頁 オ 1 行に亘る「傾斜管C」とあるをいずれも「傾斜管B」と訂正する。

3. オ 11 頁 オ 18 行の「分解側ガス室108を」とあるを「分解側ガス室108と」と訂正する。

特 許 出 願 人

株式会社 荏 原 製 作 所

代理人弁理士

端 山 五 一